

PAT-NO: JP356069874A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56069874 A
TITLE: AMORPHOUS SEMICONDUCTOR SOLAR CELL
PUBN-DATE: June 11, 1981

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HARUKI, HIROSHI
UCHIDA, YOSHIYUKI
NISHIURA, SHINJI

INT-CL (IPC): H01L031/04

US-CL-CURRENT: 136/251, 136/258

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent effects from the outside by hermetically sealing a solar cell using an amorphous semiconductor as a base material into a transparent high-molecular film.

CONSTITUTION: An element body 13 of a solar cell by which amorphous Si11 is deposited on a substrate 12 in stainless steel, etc. and an electrode is attached is held between a transparent film 14 in acryl resin, etc., the whole surface is coated fast sticking the film by means of rolls 15, and the film is united at end sections 16. A lead of the element body is drawn to the outside being closely contacted with the film 14. Effects from the outside can be prevented by using wetproof or climate resistive resin for the film 14. The

high molecular film 14 can seal hermetically even when there is a warp in the element body 13 because the film abounds in flexibility; the characteristics of the element body 13 are not deteriorated due to stress because the film can sufficiently follow up expansion and contraction during use.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—69874

① Int. Cl.³
H 01 L 31/04

識別記号

庁内整理番号
6824—5F

⑬ 公開 昭和56年(1981)6月11日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 非晶質半導体太陽電池

川崎市川崎区田辺新田1番1号
富士電機製造株式会社内

① 特 願 昭54—146652

② 発 明 者 西浦真治

② 出 願 昭54(1979)11月13日

川崎市川崎区田辺新田1番1号

② 発 明 者 春木弘

富士電機製造株式会社内

川崎市川崎区田辺新田1番1号

① 出 願 人 富士電機製造株式会社

富士電機製造株式会社内

川崎市川崎区田辺新田1番1号

② 発 明 者 内田喜之

④ 代 理 人 弁理士 山口巖

明 細 書

1. 発明の名称 非晶質半導体太陽電池

2. 特許請求の範囲

1) 基板上に非晶質半導体層を備えて成る太陽電池素体が透明高分子膜の中に密封されたことを特徴とする非晶質半導体太陽電池。

2) 特許請求の範囲第1項記載の電池において、素体と高分子膜の間が透明で柔軟な高分子材料で満たされたことを特徴とする非晶質半導体太陽電池。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、外界の影響より防護するために封止された、非晶質半導体を基材とする太陽電池に関する。

非晶質半導体、特に非晶質シリコンを基材とする太陽電池は、薄膜で大面積のものが製作できるので、材料コストおよび製造コストの面で有利であり、太陽エネルギーから電気エネルギーへの変換装置に利用される。非晶質シリコンは、例えばモノシラン(SiH₄)ガスを流した反応室内に直

流または高周波電界を与えてグロー放電を発生させ、分解して生じたシリコンイオンをステンレス鋼、アルミニウム、モリブデンなどの金属あるいはガラス、セラミックなどの基板上に堆積させることにより得られる。非晶質シリコンは不飽和電子対などの構造欠陥を多く含むので太陽電池に適した性質を持たせるためには、シリコン層の成長中あるいは成長後に水素、弗素などの欠陥を不活性化する物質を非晶質シリコン中に含ませることが重要である。非晶質シリコンの伝導形および伝導度の制御は、反応ガス中にn形の場合はフォスフィン(PH₃)などV族元素を含むガスを、p形の場合はディボラン(B₂H₆)などIII族元素を含むガスを添加することによって行なう。このようにして形成されるpin接合があるいは非晶質シリコン層とその上に被着された白金などの接触金属膜との間に形成されるショットキー障壁が光を電流に変換する作用を行う。それによって生ずる光起電力は基板とそれと反対側の表面上に部分的に設けられた電極とから取出される。



しかしこのようにしてつくられる非晶質半導体太陽電池をそのまま空气中に露出させて用いると、湿気その他の外気あるいは外力の影響によって特性が劣化し遂には太陽電池としての機能を失うに至る。そのためこの電池を適当な容器内に封入して外界の影響を断しなければならぬ。

従来の結晶質シリコンより成る太陽電池では、第1図に示すような封入構造をとっていた。すなわち、アルミニウムなどの金属枠体1の内底に、1個または複数個の太陽電池素体のシリコン板2を載置した基板3を固着し、枠体の開口部を閉鎖するガラス板5との間にシリコン樹脂4を充てんしていた。シリコン樹脂4は半導体に対する外気あるいは外界の影響を断する被覆作用をする。しかしこの封入構造は次のような欠点を有していた。

- 1) ガラス板、シリコン樹脂などの材料費が高価である。
- 2) 1㎡当たり平均5㎝程度あるガラス板のそりのために、大面積の太陽電池ではシリコン樹脂層

- 3 -

の間に太陽電池素体13を挟み、ロール15で素体13に密着させながら全面を被覆し、第3図(b)および第3図(c)に示すように膜の三方の端部16で接合することによって行う。この場合、図示しない電池素体のリード線は、膜14に密接して外部に引出されている。太陽電池素体が円形の場合は、2枚の透明膜の間に挟んで密着させた後全局で接合する。透明高分子膜14に耐湿性のものを用いれば、外部からの湿気の侵入を防止し、太陽電池の耐湿性が保証される。高分子膜14に弗素樹脂系の耐候性もよいものを用いれば耐候性も保証される。また高分子膜14は透明で太陽光線が半導体層11に入射するのをさえぎらないばかりでなく、可とう性に富むので、素体13にそり、曲りがある場合にもそれに沿って密封でき、また使用中あるいは取扱中の温度変化により膨脹、収縮が生じてても十分追従可能であるため、組立および使用の際に素体13に^(に)応力が加わって特性が劣化するおそれもない。

第4図は、非晶質シリコン太陽電池素体13上

- 5 -

の厚さが不均一になったり、層中に気泡が発生したりしやすく、光の透過特性の低下や使用中の劣化を招く。

従って、大面積を特徴とする非晶質半導体太陽電池の場合には、このような構造を採用するのは不利である。

本発明は非晶質半導体太陽電池を、大面積の場合でも、安価にかつ特性の低下なく封入できる構造を提供することを目的とする。

この目的は非晶質半導体太陽電池素体を透明高分子膜の中に密封することによって達成される。この際素体と透明高分子膜の間を透明で柔軟な高分子材料で^(た)満すと一層有効である。

以下図を用いて本発明の実施例について説明する。第2図において、非晶質シリコン層11をステンレス鋼などの基板12の上に設けさらに図示しない電極層を設けた太陽電池素体13が、例えばアクリル樹脂、弗素樹脂などの^(膜の)ような透明高分子膜14の中に密封されている。密封は、例えば第3図(a)に示すように折り曲げた透明高分子膜14

- 4 -

に、シリコン樹脂のように透明で粘着性が高くしかも柔軟な高分子材料の樹脂17を塗付し、しかる後第3図と同様な方法で透明高分子膜14を密着させて封止した実施例を示す。これによって樹脂17は素体13と高分子膜14の間の空間を満たす。この場合樹脂17が素体13を被覆しているのとえ湿気が膜14を通して侵入してもその影響を阻止し、また電池収扱いの際の緩衝材として役立つ。この樹脂は素体13ならびに高分子膜14に密着するが高分子膜14と同様に素体13の変形に追従するので素体に応力を加えることがない。またロールを用いて高分子膜14をシールすれば容易に厚さが均一で気泡のない樹脂被覆17を得ることができる。しかも樹脂17は薄く被覆されるので、第1図のような構造の場合に用いられる樹脂4にくらべて少量で済み、高い材料費を必要としない。樹脂17を素体13に塗布する代りに樹脂中に素体13を浸漬してもよく、ポリエステルあるいはアクリル塗料などを用いて素体13に吹付けてもよい。また樹脂の代りにシ

- 6 -



リコーン油のような液状高分子材料で高分子膜 14 と素体 13 の間を満たしてもよい。

本発明により封止される太陽電池においては、素体の角により透明高分子膜が傷つけられるおそれがある。それを防ぐために素体の角を丸めるのも有効であるが、第 5 図に示すように素体 13 の縁部に樹脂 18 を塗付して硬化させ、その上から高分子膜 14 によって封止してもよい。樹脂 18 は表面張力により丸く固まるので、伸びやすい高分子膜 14 はその表面に沿って変形し密着する。

上述のように本発明は特に大面積の非晶質半導体太陽電池を透明高分子膜の中に封止するものであり、外気あるいは外力より十分保護された太陽電池を安価に製造することを可能にする。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来の太陽電池の一例の断面図、第 2 図は本発明の一実施例の断面図、第 3 図(a)～(c)はその封止方法を示す説明図、第 4 図は本発明の別の実施例の断面図、第 5 図は素体の縁部処理の一例を示す部分断面図である。

1 1 …… 非晶質半導体層、1 2 …… 基板、
1 3 …… 太陽電池素体、1 4 …… 透明高分子膜、
1 7 …… 樹脂。

山口 隆

- 7 -

- 8 -

